

GIAMMARIO CANTALUPPI (*)

UN OMERO FOSSILE IMMATURO
DI *BOS TAURUS BRACHYCEROS* OWEN

Riassunto. — Viene descritto, determinato e interpretato un omero fossile d'aspetto inconsueto raccolto nelle alluvioni quaternarie pavesi. L'immatùrità è dimostrata sia su base anatomica (incompleto sviluppo dell'epifisi prossimale; testimonianze della presenza della cartilagine di coniugazione) che istologica (presenza di osso di neoformazione).

Abstract. — *A immature fossil humerus of Bos taurus brachyceros Owen.*

A fossil humerus with unusual aspect — from the Quaternary alluvial deposits near Pavia — is described, determined and interpreted. The immaturity is proved on basis both anatomical (incomplete development of proximal epiphysis; evidences of epiphyseal cartilage presence) and histological (presence of neof ormation bone).

Nel corso della raccolta di resti fossili di Vertebrati nelle alluvioni quaternarie pavesi, è venuto alla luce, nei pressi di Portalbera, un pezzo che mi è parso opportuno studiare separatamente.

E' un omero sinistro completo di bovino in eccellenti condizioni di conservazione, malgrado il già apprezzabile stato di fossilizzazione, caratterizzato da una profonda incisione pressocché continua (è infatti interrotta solo per breve tratto sulla faccia anteriore) che decorre anularmente al limite tra il corpo diafisario e l'epifisi prossimale; quest'ultima, a sua volta, non appare del tutto sviluppata (v. Fig. 1).

Si tratta senza dubbio di un caso di conservazione abbastanza eccezionale, in quanto il reperto costituisce il raro documento fossile di un evento biologico transitorio (si tratta infatti, come dimostrerò, di un osso ancora in fase di sviluppo) per il quale non esiste, a quanto mi consta, segnalazione altrettanto completa nella letteratura paleontologica.

(*) Istituto di Paleontologia dell'Università di Pavia.

DESCRIZIONE E DETERMINAZIONE - Il pezzo, di colore bruno scuro-rossiccio e un poco appesantito dalla penetrazione di sali minerali, presenta, nelle porzioni maggiormente sporgenti, tracce di usura da fluitazione.

E' di dimensioni abbastanza ridotte, come denota la seguente serie di misure (espresse in mm):

Lunghezza totale	285
Diametro max antero-posteriore dell'epifisi prossimale . .	113
Diametro max trasverso dell'epifisi prossimale	106
Diametro min antero-posteriore della diafisi	40
Diametro min trasverso della diafisi	33
Larghezza della superficie articolare distale	75
Altezza della superficie articolare distale	43

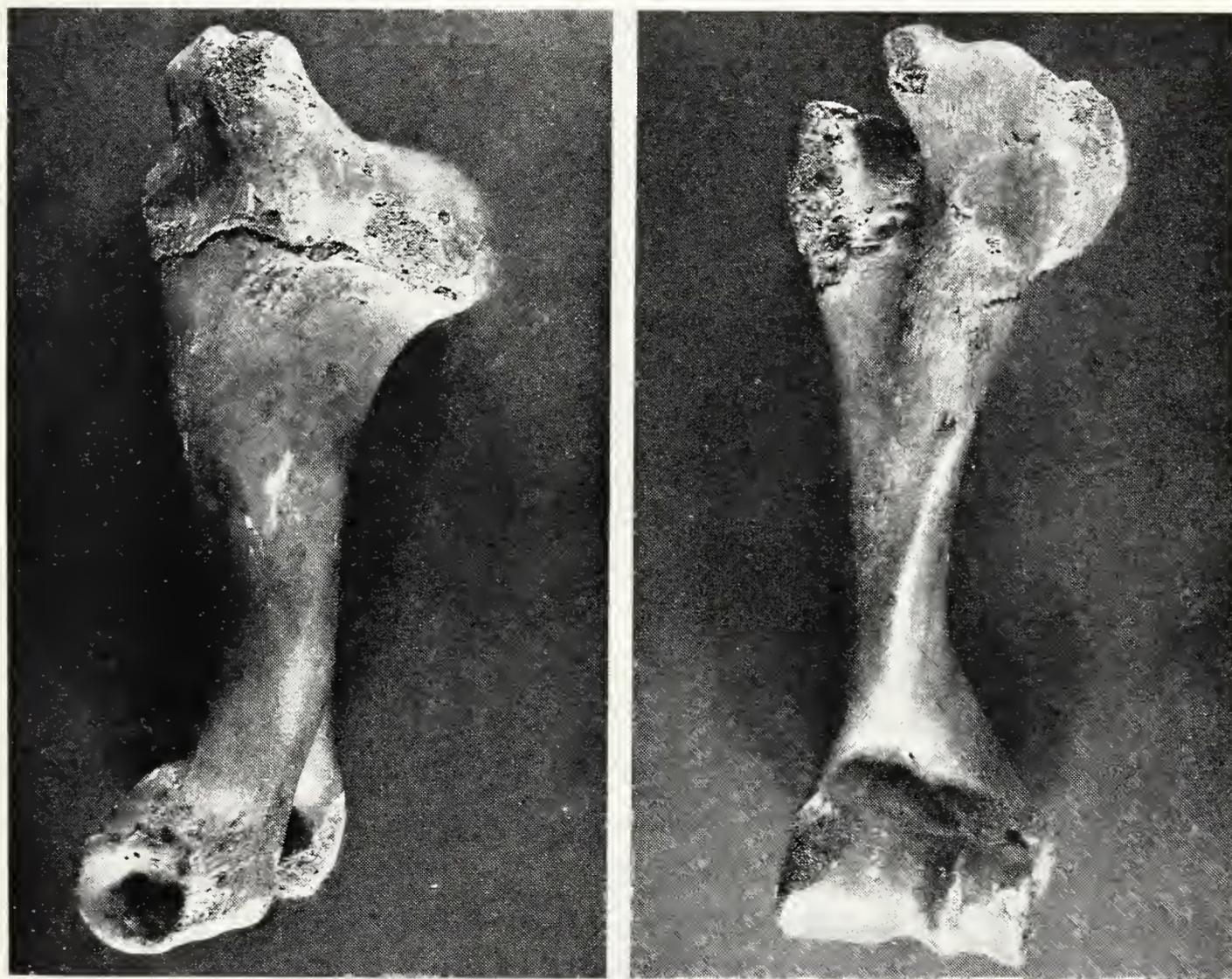


Fig. 1. — *Bos taurus brachyceros* OWEN: omero sinistro immaturo in norma laterale (a sinistra) e frontale (a destra); $\times 1/3, 4$.

Evidente il solco anulare già occupato dalla cartilagine di coniugazione (ancora presente in tracce mineralizzate ai margini della testa) alla base dell'epifisi prossimale (anch'essa non del tutto sviluppata).

L'epifisi prossimale presenta, oltre alla suddetta incisione a decorso anulare che la delimita alla base dal corpo diafisario, i due tubercoli ancora perfettamente separati da un solco profondo che si raccorda inferiormente con l'incisione stessa. Solo il tubercolo maggiore, che non sembra tuttavia avere raggiunto una conformazione definitiva per l'andamento incerto e largamente arrotondato dei suoi contorni, è saldato per brevissimo tratto alla diafisi, nella porzione cioè in cui l'incisione si interrompe.

La testa, ben conformata sebbene ancora poco decisamente emisferica, è limitata alla base dall'incisione anulare e verso il tubercolo maggiore da una linea ancor nettissima, prodotta evidentemente da una saldatura recente dei rispettivi centri di ossificazione; linea che appare come il prolungamento del solco ancora esistente tra i due tubercoli.

La compatta di rivestimento dell'intera epifisi si presenta come un ridottissimo e fragile straterello; questo è particolarmente sottile verso le incisioni e soprattutto alla base della testa, dove si notano altresì frammenti pellicolari d'aspetto ceroso; una sezione sottile di uno di questi (peraltro di assai difficile esecuzione) ha dimostrato trattarsi di sostanza organica non strutturata, interessata da forte mineralizzazione secondaria; si dovrebbe trattare di residui mineralizzati di cartilagine.

Dal punto di vista anatomico, l'epifisi prossimale presenta quindi indubbi caratteri di immaturità; quest'ultima è inoltre sottolineata dallo scarso sviluppo sia dell'impronta tendinea del sottospinoso, sia e soprattutto della superficie rugosa compresa tra il tubercolo maggiore e la tuberosità deltoidea (quest'ultima assai poco rilevata).

Ciò contrasta con l'aspetto generale della diafisi, dove la doccia del muscolo brachiale è ben disegnata, e dell'epifisi distale, in cui sia la troclea che gli epicondili e le fosse oleocranica e coronoidea appaiono con caratteri anatomici e tessiturali ormai maturi.

I caratteri principali denotano trattarsi senza dubbio di un omero sinistro di bovino. Quanto all'attribuzione, tenendo anche conto delle presenze già segnalate nei giacimenti delle alluvioni padane, si può escludere con sicurezza, per morfologia e dimensioni (soprattutto delle parti mature), l'accostamento sia a una specie del genere *Bison*, sia a *Bos primigenius* BOJANUS (cfr. ad es. REYNOLDS 1938 e SACCHI VIALLI 1954). Il pezzo invece corrisponde dimensionalmente a quelli delle torbiere del Garda di RIEDEL 1952, attribuiti dall'Autore al cosiddetto « bue domestico olocenico », recentemente considerato ascrivibile da CANTALUPPI e SACCHI VIALLI 1972 alla sottospecie *Bos taurus brachyceros* OWEN; alla medesima sottospecie è stato riferito da LEONARDI 1935 un omero sinistro privo di epifisi prossimale proveniente dalla caverna Pocala, pezzo che si accorda

perfettamente, per morfologia e dimensioni, con quello in istudio. A quest'ultimo proposito merita una citazione il fatto che l'omero incompleto della Pocala appare interrotto alla sommità del corpo diafisario da una linea di frattura ad andamento molto simile a quello dell'incisione anulare segnalata sul pezzo in esame. Per questo fatto e per quanto dice Leonardi (« . . . epifisi prossimale che non era ancora perfettamente saldata ») mi pare giusto rimarcare il fatto che anche nel caso in questione possa trattarsi della stessa condizione riscontrabile sul pezzo in istudio.

Quanto all'età del fossile, rifacendomi alle datazioni da me eseguite per via biochimica sul materiale delle alluvioni pavese (v. CANTALUPPI 1974), essa dovrebbe essere compresa tra la sommità del Pleistocene e la parte inferiore dell'Olocene.

DISCUSSIONE E INTERPRETAZIONE - Per chiarire i fatti riscontrati sul pezzo in esame occorre ricondursi al meccanismo di ossificazione e di crescita delle ossa lunghe nei Vertebrati superiori (v. ad es. PENSA e FAVARO 1933, PENSA 1946, LEGHISSA 1966, BRUNI e ZIMMERL 1972). Molto brevemente: l'ossificazione condrale dell'abbozzo cartilagineo scheletrico procede dai centri principali di ossificazione situati al margine esterno e alle due estremità della diafisi (ad ossificazione pericondrale il primo, endocondrale i secondi) e nelle epifisi (ad ossificazione endocondrale); in queste ultime esistono in realtà più punti complementari di ossificazione che nell'epifisi prossimale, che più ci interessa, presiedono separatamente alla formazione della testa e di ciascuno dei due tubercoli. In uno stadio presocché maturo si assiste alla fusione dei vari centri, permanendo tuttavia tra la diafisi e le epifisi uno strato cartilagineo, la *cartilagine epifisaria o di coniugazione*, che rappresenta un territorio di continua reintegrazione e di accrescimento, tale da consentire l'allungamento del pezzo scheletrico sino al suo compimento; solo quando quest'ultimo è raggiunto si ha la perfetta saldatura tra le varie parti ossee e la scomparsa della cartilagine di coniugazione. In particolare per i bovini attuali tale accrescimento risulta molto differenziato, in modo tale che il compimento dell'epifisi distale e la sua saldatura alla diafisi (che avviene prima del secondo anno di vita) precede di molto il compimento e la saldatura dell'epifisi prossimale (che si attua attorno al quarto anno di vita).

L'omero in istudio dovrebbe quindi intendersi come un pezzo in via di completamento, nel quale però già si è conclusa da tempo la fase di saldatura epifisi distale-diafisi; infatti queste porzioni appaiono anatomicamente mature. Tracce di immaturità sono invece ancora ben rilevabili nelle parti prossimali e cioè: 1) l'epifisi ha caratteri anatomici generali ancora molto « giovanili »; 2) la saldatura testa-tubercolo maggiore è recentissima; 3) i due tubercoli appaiono ancora parzialmente separati;

4) l'incisione anulare alla base epifisaria rappresenta lo spazio occupato dalla cartilagine di coniugazione scomparsa durante la fossilizzazione (lasciando tuttavia quelle incerte tracce di cui si è detto in precedenza); ora si osserva quindi sul resto un solco limitato dai due fronti di ossificazione non ancora saldati.



Fig. 2. — Sezione sottile dell'osso in prossimità dell'incisione occupata dalla cartilagine di coniugazione; $\times 30$.
Al bordo inferiore la spugnosa interna; superiormente la compatta di rivestimento (v. spiegazione nel testo).

CONFERMA ISTOLOGICA - Ho voluto anche cercare una conferma istologica dell'interpretazione suddetta, eseguendo alcune sezioni sottili dell'osso in prossimità dell'incisione occupata dalla cartilagine di coniugazione (v. Fig. 2).

In tutte le sezioni si osserva nettamente il passaggio dall'osso trabecolare della spugnosa alla compatta di rivestimento, nella quale è ben visibile la tipica struttura lamellare e la comparsa altrettanto tipica degli osteoni; molti di quest'ultimi tuttavia possiedono una definizione ancora incerta, in particolare procedendo verso la zona marginale della compatta stessa. In questa porzione l'osso perde addirittura il suo assetto lamellare; qui l'osservazione a nicols incrociati mostra un arricchimento relativo in collagene, disposto a grosse fibre ad andamento intrecciato. Parimenti le lacune ossee (che spiccano nettamente per essere riempite da materiale

bruno scuro) sembrano perdere, procedendo dall'interno all'esterno, quella tipica regolarità di disposizione, denotando la tendenza allo sciamare in modo più disordinato; contemporaneamente si riducono le loro espansioni (in particolare i canalicoli risultano ben evidenti solo nella zona dove sono osservabili i canali haversiani) e le lacune stesse tendono ad ingrossarsi.

Poiché questo assetto è tipico di un osso di neoformazione e in fase di evoluzione (v. opere generali citate prima), l'interpretazione precedentemente espressa risulta del tutto confermata.

I risultati di questo studio, oltre a contribuire alla documentazione di un evento abbastanza poco noto per la difficile reperibilità in campo paleontologico, penso possano permettere qualche ulteriore ipotesi: innanzitutto che ossa lunghe in cui manchino una o entrambe le epifisi e che non presentino tracce di fratture possano essere ricondotte a condizioni del genere; è molto probabilmente il caso, per esempio, dell'omero della Pocala di cui ho parlato in precedenza.

D'altra parte e sempre in casi analoghi, la forma non ancora definitiva di una porzione epifisaria (soprattutto se staccata) o comunque l'im maturità di un pezzo scheletrico, invitano all'uso di molta cautela anche per ciò che concerne la determinazione, per non correre il rischio di fuorvianti attribuzioni.

OPERE CITATE

- BRUNI A. C., ZIMMERL U., 1972 - Anatomia degli animali domestici. *Vallardi* ed., vol. I, rist. 2^a ed., 458 pp., Milano.
- CANTALUPPI G., 1974 - Studi paleobiochimici sui Mammiferi delle alluvioni quaternarie pavesi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, vol. 24, pp. 3-37, Pavia.
- CANTALUPPI G., SACCHI VIALLI G., 1972 - I bovidi fossili delle alluvioni quaternarie pavesi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, vol. 23, pp. 72-89, 3 tt., Pavia.
- LEGHISSA S., 1966 - Citologia e Istologia. *UTET* ed., 696 pp., Torino.
- LEONARDI P., 1935 - Nuovi resti di Mammiferi pleistocenici della caverna Pocala (Carso Triestino). *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, vol. 13, 26 pp., 8 tt., Trieste.
- PENSA A., 1946 - Trattato di Istologia generale. *Soc. ed. Libreria*, 659 pp., Milano.
- PENSA A., FAVARO G., 1933 - Trattato di anatomia sistematica. *UTET* ed., 668 pp., Torino.
- REYNOLDS S. H., 1938 - A monograph on the British Pleistocene Mammalia. *Paleont. Soc.*, vol. 3, part VI, pp. 1-65, 5 tt., London.
- RIEDEL A., 1952 - Contributo alla conoscenza dei buoi domestici olocenici delle torbiere del Garda. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, vol. 3, pp. 41-57, 4 tt., Verona.
- SACCHI VIALLI G., 1954 - I bisonti fossili delle alluvioni quaternarie pavesi. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, vol. 5, pp. 1-27, 6 tt., Pavia.